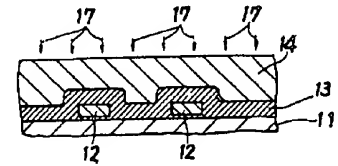


(54) METHOD FOR ETCHING BACK RESIST

(11) 5-129254 (A) (43) 25.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-313545 (22) 1.11.1991
 (71) SONY CORP (72) MASANORI NODA
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/302

PURPOSE: To stably flatten an insulating film by preventing resist from blowing out while being etched back and uniformly etching back the resist and the insulating film.

CONSTITUTION: An insulating film 13 which covers wiring 12 is flatly coated with resist 14, ultraviolet rays 17 of the energy of $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ - $1\text{W}/\text{cm}^2$ are applied on the resist 14 until the total application quantity becomes approximately $2.3\text{W}/\text{cm}^2$ and the polymerization of the resist 14, namely, bridging reaction, is promoted so as to be hardened. Then, the resist 14 and the insulating film 13 are etched back. Thus, gas is not generated from the resist 14 when the temperature is risen during the etch back. Therefore, even when the adhesiveness of the resist 14 with the insulating film 13 is not good, gas is not left on the interface and the resist 14 is prevented from blowing out during the etch back.

**(54) TREATMENT OF SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

(11) 5-129255 (A) (43) 25.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-287955 (22) 1.11.1991
 (71) KAWASAKI STEEL CORP (72) TADAYOSHI SHIRAISHI(2)
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/302

PURPOSE: To provide the treatment of a semiconductor substrate by removing a natural oxide film without heating a silicon wafer and ensuring the flatness of the surface by uniform etching when the surface of the silicon wafer is cleaned.

CONSTITUTION: A silicon wafer is placed in the mixed gas atmosphere of chlorine fluoride gas and hydrogen chloride gas. Then, the mixed gas is irradiated with ultraviolet rays so as to simultaneously generate hydrogen fluoride radical and chlorine radical, and a natural oxide film formed on the surface of the silicon wafer is removed by the hydrogen fluoride radical and the silicon wafer is etched by the chlorine radical.

(54) WAX FOR COMPOUND SEMICONDUCTOR WAFER

(11) 5-129257 (A) (43) 25.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-290065 (22) 6.11.1991
 (71) HITACHI CABLE LTD (72) TOMOKI INADA
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/304

PURPOSE: To permit wax to contain lubricant which does not electrically influence a GaAs compound semiconductor wafer when the wafer is contaminated instead of using Zn.

CONSTITUTION: Compound semiconductor wafer wax is used for sticking a wafer on a jig to process and protecting the front or rear plane of the wafer. As for the wax, resin which softens at 45°C is melted into acetone. Tens-thousands ppm of Ga, which is one of the elements that constitute GaAs compound semiconductor, is added to the wax as lubricant instead of Zn. An element to add as the lubricant is permitted to be group element as Ga or group V element as As and one of the two elements is added or the both are simultaneously added. Thus, even when the GaAs compound semiconductor wafer is contaminated by polishing, since the contamination source, the lubricant such as Ga, becomes electrically neutral, the electric characteristic is not changed.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05129257 A**(43) Date of publication of application: **25.05.93**

(51) Int. Cl.

H01L 21/304(21) Application number: **03290065**(71) Applicant: **HITACHI CABLE LTD**(22) Date of filing: **06.11.91**(72) Inventor: **INADA TOMOKI****(54) WAX FOR COMPOUND SEMICONDUCTOR
WAFER****(57) Abstract:**

PURPOSE: To permit wax to contain lubricant which does not electrically influence a GaAs compound semiconductor wafer when the wafer is contaminated instead of using Zn.

CONSTITUTION: Compound semiconductor wafer wax is used for sticking a wafer on a jig to process and protecting the front or rear plane of the wafer. As for the wax, resin which softens at 45°C is melted into

acetone. Tens- thousands ppm of Ga, which is one of the elements that constitute GaAs compound semiconductor, is added to the wax as lubricant instead of Zn. An element to add as the lubricant is permitted to be group element as Ga or group V element as As and one of the two elements is added or the both are simultaneously added. Thus, even when the GaAs compound semiconductor wafer is contaminated by polishing, since the contamination source, the lubricant such as Ga, becomes electrically neutral, the electric characteristic is not changed.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 1 2 9 2 5 7

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 5 月 2 5 日

(51) Int. Cl. ⁵

H01L 21/304

識別記号

321

庁内整理番号

H 8831-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 3 - 2 9 0 0 6 5

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 11 月 6 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 1 2 0

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 稲田 知己

茨城県日立市日高町 5 丁目 1 番 1 号 日立

電線株式会社日高工場内

(74) 代理人 弁理士 松本 孝

(54) 【発明の名称】 化合物半導体ウェハ用ワックス

(57) 【要約】

【目的】 Zn の代りに、GaAs 化合物半導体ウェハへの汚染による電氣的な悪影響を与えない滑剤を含有させる。

【構成】 化合物半導体ウェハ用ワックスは、ウェハ加工するための治具にウェハを貼り付けたり、ウェハ表面あるいは裏面を保護したりする目的で使用される。ワックスは、アセトンに軟化点 45℃ の樹脂成分を溶かしたものをを使う。ワックス中に、滑剤として Zn の代りに、GaAs 化合物半導体を構成する元素の一方である Ga を数十～数千 ppm 添加させる。滑剤として添加する元素は、Ga と同じ III 族元素、または As と同じ V 族元素とし、これらのいずれか一方を、または両方を同時に添加してもよい。これにより研磨加工に伴って GaAs 化合物半導体ウェハに汚染が生じた場合でも、汚染源となる Ga 等の滑剤は GaAs 化合物半導体に対して電氣的に中性となるので、電氣的特性の変化は生じない。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 常温で固体あるいは液体のワックスであって、化合物半導体ウェハを加工するための治具に該ウェハを貼り付けたり、該ウェハ表面あるいは裏面を保護したりする目的で使用される化合物半導体ウェハ用ワックスにおいて、前記ワックス中に、前記化合物半導体ウェハを構成する化合物元素と同族の元素がワックス成分として添加されていることを特徴とする化合物半導体ウェハ用ワックス。

【請求項 2】 前記化合物半導体ウェハは III - V 族化合物半導体ウェハであって、ワックス中に III 族または V 族元素がワックス成分として添加されていることを特徴とする請求項 1 に記載の化合物半導体ウェハ用ワックス。

【請求項 3】 前記 III 族元素は B、Ga、In または Al であることを特徴とする請求項 2 に記載の化合物半導体ウェハ用ワックス。

【請求項 4】 前記 V 族元素は N、P、As または Sb であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の化合物半導体ウェハ用ワックス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は化合物半導体ウェハの貼り付けに用いられる化合物半導体ウェハ用ワックスに係り、特にウェハ汚染を改善したものに関する。

【0002】

【従来の技術】 Si 半導体や III - V 族化合物半導体は工業上重要なデバイスの用途に用いられているが、その半導体ウェハを作製する過程においては、通常、結晶インゴットから切出されたウェハを平坦な治具に貼り付け、砥粒を含む液でラッピングした後に、ウェハを化学的に侵食する液体を用いるポリシング（研磨）、あるいは研磨布にこすりつけて「磨く」ことによりウェハの研磨を行っている。この工程において、結晶インゴットから切り出されたウェハには、素子作製プロセスに耐え得る平坦度、清浄度、鏡面性が与えられる。上記のラッピングあるいはポリシングにおいて、ウェハは何らかの接着性を有するワックスにより平坦な板状の治具に貼り付けられる。この目的は、ウェハの裏面を平坦な板に押しつけておき、ウェハ表面を板と平行に削り、磨くことにより平坦性を得るためである。板状治具としては、アルミナやシリカ、ステンレスなど、用途に応じて平坦性、治具の加工性、腐食性を考慮に入れて選ばれ、円形の治具が多く用いられている。この板状治具（以下、定盤と呼ぶ）とウェハの接着には、ホットメルト型の固型ワックスや溶剤に溶いたワックスなどの液状のワックスが用いられている。

【0003】 これらワックスに要求される機能としては、貼付時の機能としてウェハと定盤との間に均一に薄層を設けられる流動性を有し、平滑性に優れること、固

体状の異物を含まないこと、貼付した後に速やかに固化できることなどが挙げられる。また、ウェハを定盤から剥離する作業で要求される機能として、加熱や溶剤の使用により容易に流動できること、ウェハへの付着残留が少ないことなどがあげられる。また、装置やウェハ及び作業環境を汚染するような物質を含まない必要がある。

【0004】 上記のウェハを定盤へ貼付ける作業や、剥離する作業は、自動化されている例が多く、塗布の容易さの観点から、液状ワックスが用いられることが多い。また、ウェハの表面平坦度の要求が益々強くなってきており、流動性、平滑性に優れる液状のワックスが多く用いられている。液状ワックスはポリエステル系やフッ素系の樹脂成分を、ケトンやフロン系の有機溶剤に溶かしたものが多く、用途に応じて塩素系の溶剤やアルコール類に溶かす場合がある。また、樹脂成分や安定剤、滑剤などの添加剤を用途に応じて適宜用いて調整される。また、液状性を生かして、ウェハの保護の目的で調整使用されるものもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のワックス、特に液状のワックスでは、均一に薄く塗布する用途に多く用いられるため、平滑性を上げる目的で滑剤を多量に添加する。例えば、Zn の化合物が加えられた結果、Zn 濃度として数千 ppm を含むワックスがある。

【0006】 このようなワックスを半導体ウェハ、特に III - V 族化合物半導体ウェハ用に用いる場合は問題である。II 族元素である Zn は、ウェハに不純物として入り込むと、p 型不純物として電気的に活性となるため、ウェハそのものの特性や、ウェハ表面に作られる素子の特性を損わしめる。

【0007】 ウェハ表面に付着したワックスは、溶剤で洗い落としたり、ウェハに対して化学的に活性な薬液でウェハそのものをわずかに溶かすことにより洗い落としたりすることによって除去されるが、添加された不純物を含め、完全に除去するのは難しい。さらに、ウェハはもともと高純度であり、ppm オーダの不純物混入は、必ず避けなければならないため、不純物のごくわずかの残留も問題である。また、除去作業を含め、以降の作業環境を汚染してしまうことになり、重大な問題となる。

【0008】 本発明の目的は、前記した従来技術の欠点を解消し、不純物汚染の問題が生じない化合物半導体ウェハ用ワックスを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の化合物半導体ウェハ用ワックスは、常温で固体あるいは液体のワックスであって、化合物半導体ウェハを加工するための治具にウェハを貼り付けたり、ウェハ表面あるいは裏面を保護したりする目的で使用される化合物半導体ウェハ用ワックスにおいて、ワックス中に、前記化合物半導体ウェハを構成する化合物元素と同族の元素をワックス成分とし

て添加させるようにしたものである。この場合、同族元素を一種のみ含ませるようにしても、複数種類を同時に含ませるようにしてもよい。

【0010】特に、前記した化合物半導体ウェハがIII-V族化合物半導体ウェハである場合には、ワックス中にはIII族またはV族元素をワックス成分として含ませる。この場合において、III族元素はB、Ga、InまたはAlであることが好ましく、また、V族元素はN、P、AsまたはSbであることが好ましい。

【0011】

【作用】化合物半導体に対して電氣的に中性となる化合物半導体を構成する元素と同族の元素をワックス成分として添加すると、これは添加されても電氣的には活性とならないので、ウェハへの汚染による電氣的な悪影響を与えることがなくなる。例えば、III-V族化合物半導体に対しては、汚染が生じた場合でもIII-V族化合物半導体に対して電氣的に中性となるIII族あるいはV族元素が好ましい。III族元素ではB、Ga、In、Alが最も好ましい。これらは単体、無機化合物、有機化合物の形で添加でき、毒性、安全性、作業性が良好で、かつワックスの平滑性も良好だからである。また、V族元素ではN、P、As、Sbが好ましく、それはIII族元素と同じ理由による。ただし、Asは単体、酸化物ともに有毒であるため、添加のための調整時およびワックスの使用時に注意を要する。

【0012】なお、上記添加剤と同じ成分は、当初からワックス原料にも極く微量に含まれている場合がある。しかし通常は、ほぼ1ppm未満の極く微量であり、そのように極く微量では本発明の目的を達成することはできない。目的を達成するには、意図的な添加により各種分析法で検出できる量、すなわち1ppm以上とする必要があり、好ましくは数十~数千ppm必要である。しかし、特にこの数値範囲に限定されるものではない。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0014】実施例1

アルミナ性の円形定盤に液状ワックスを滴下し、ウェハを押し付け、自然乾燥により貼り付けることのできる自動貼付機を用いて貼り付けた。定盤の径は40cm、使用したウェハはアンドープのGaAsウェハで、ウェハ径10cm、厚さ850 μ mである。貼付後のウェハ表面に付着した不要なワックスを除去し、アルミナ砥粒水溶液を用いてラッピングし、水洗した後、次亜塩素酸ナトリウムを用いて研磨布上にこすり付けるメカノケミカ

ルポリシングにより鏡面状態に仕上げた。ワックスを加熱しながらウェハを定盤より剥離させ、有機溶剤、純水で洗浄後乾燥した。得られたウェハの表面物質をSIMS（2次イオン質量分析法）により分析した。

【0015】ここで、使用したワックスはアセトンに軟化点45℃の樹脂成分を溶かしたもので、Ga化合物をワックス成分として添加したものである。ワックスそのものを原子吸光分析法で分析したところ、Gaが1500ppm含まれており、他のIII、V族元素は検出限界の1ppm未満であった。またそれ以外の族元素が1ppm含まれていた。

【0016】実施例2

実施例1と同一条件でウェハを貼付、研磨した。ワックス中にはSbを2000ppm含むものを用いた。他のIII、V族は1ppm未満で、それ以外の族を1ppm含んでいた。

【0017】実施例3

ウェハとして7.5cm径のアンドープInPを用いた。ワックスは軟化点60℃の樹脂成分をアルコール系の溶剤に溶いたものを用いた。貼付、ラッピング作業は実施例1、2と同一にし、ポリシングは、メタノールに臭素を溶解させた溶液を用いた。洗浄後、ウェハ表面のSIMS分析をした。ワックスにはワックス成分すなわち滑剤として、Inを50ppm含むものを用いた。他のIII-V族元素は1ppm未満で、それ以外の族元素が10ppm未満含まれていた。

【0018】比較例1

実施例1、2と同一条件で、ワックスとしてZnを5000ppm含み、他のIII、V族元素は1ppm未満、それ以外の族の元素を1~10ppm含むものを使用した。

【0019】比較例2

実施例3と同一条件で、ワックスとしてZnを3000ppm含み、他の元素のうちIII、V族元素は1ppm未満で、それ以外の族元素は10ppm未満含むものを用いた。

【0020】比較例3

実施例1、2と同一条件で、ワックス中の不純物が<1ppmのものを用いた。

【0021】上述した実施例及び比較例のウェハ表面のSIMS分析結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

| | | 実施例1 | 実施例2 | 比較例1 | 実施例3 | 比較例2 | 比較例3 |
|---------------------|----|------|------|------|------|------|------|
| SIMS 分析 (ppm) | Ga | — | — | — | <1 | <1 | — |
| | In | <1 | <1 | <1 | — | — | <1 |
| | Zn | <1 | <1 | 50 | <1 | 30 | <1 |
| ワックスの平滑性 | | 良 | 良 | 良 | 良 | 良 | 不良 |
| 電気的特性の変化 | | なし | なし | あり | なし | あり | なし |

【0023】表中の—印は、ウェハそのものの構成元素であり、表面汚染と区別できないものを示す。また、数値50、30は、ワックスを除去し、その後洗浄したGaAsウェハ表面に残留している成分の量であり、比較例1、2で述べたワックス中の添加量を示す5000、3000という数値とは異なる。また、全ウェハ表面をエッチングし、エッチング前後の電気特性の変化から、不純物汚染の影響を調べた結果も併せて示す。これらの結果より、ワックスの平滑性をよくし、結果として研磨ウェハの平滑性を改善できるワックスの滑剤用添加物として、実施例1、2、3に示すようにIII、V族元素の添加が効果的であることが認められた。比較例1、2に示すようにZnの場合は汚染の影響大であった。また、比較例3に示すように滑剤が添加されていないと平滑性が得られない。

【0024】他の実施例

GaAsウェハの研磨に使用するワックス中に滑剤として、In500ppmとSb1000ppmとの2種類の元素を加えたもの、Ga1500ppmとIn1000ppmとの2種類の元素を加えたものについても結果は良好であった。また、Ga、In、Sbの他に、B、Al、As、N、Pの化合物元素の添加剤も効果的であ

った。また、液状ワックスに限らず、常温では固体であるが80～90℃で融解して使用される固形ワックスについても行ったが、結果は良好であった。なお、本発明はGaAs、InP化合物半導体の他に、II-VI族化合物半導体にも適用できる。また、本発明は特に問題となる化合物半導体を前提としているが、これをSi半導体に適用することも可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば次の効果が得られる。

【0026】(1) 化合物半導体ウェハを構成する化合物元素と同族の元素を滑剤としてワックスに含ませるようにしたので、ワックスの平滑性を保持しつつワックス汚染及びそれに起因する電気的特性の劣化を可及的に低減できる。

【0027】(2) 工業上重要なデバイスとして用いられているIII-V族化合物半導体ウェハに適用する場合において、不純物汚染のないウェハを提供できるため、ウェハ上への素子作成プロセスでの信頼性を大幅に向上できる。また、ウェハ研磨において、汚染や、平坦性の悪化などに起因する不良を大幅に低減できるため経済的効果も大である。